

RINGKASAN

PROTOTYPE FORKLIFT RODA 2 (SELF-BALANCING ROBOT) DENGAN KENDALI PID METODE ZIEGLER-NICHOLS BERBASIS MIKROKONTROLLER

Ragil Subekti

Dalam Industri pastinya banyak sekali bahan baku yang digunakan setiap harinya dan pengangkutannya pun bisa sampai 24 jam tanpa henti, maka dari itu keberadaan alat pengangkut barang sangat diperlukan seperti kendaraan forklift, keberadaan forklift dapat mempercepat proses angkut barang dibandingkan jika dibawa dengan tenaga manusia.

Adapun badan forklift untuk saat ini kebanyakan terbilang cukup besar, sehingga lahan yang digunakan untuk parkir forklift cukup besar pula, maka dari itu penulis mengupayakan untuk memperpendek badan forklift dengan membuat prototype forklift roda 2 menggunakan system PID (Self-Balancing Robot) berbasis mikrokontroler.

PID (Proportional-Integral-Derivative controller) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Pengontrol PID pada proyek ini akan memberikan aksi dengan mempertimbangkan sudut kemiringan yang diterima dari sensor Gyroscope dan Accelometer terhadap Set-point dan akan diolah melalui mikrokontroler yang akan mempengaruhi arah, kecepatan dan jumlah step pada motor-stepper untuk membuat badan robot stabil. Selain itu dengan memanfaatkan deteksi massa barang menggunakan strain-gauge, maka nilai massa tersebut nantinya akan digunakan dalam penentuan set-point pada PID.

Dari penelitian ini diketahui bahwa nilai K_{cr} (K_p Kritis) adalah 50, yang berarti nilai K_p adalah 30, namun nilai K_p tersebut masih menjadi nilai K_p semu karena jika nilai tersebut dimasukkan dalam program, maka robot menjadi tidak stabil, oleh karena itu dibutuhkan fine tuning dan didapatlah nilai K_p hasil fine-tuning dengan nilai K_p adalah 46, K_i adalah 2.2 dan K_d adalah 12. PID pada system robot masih memiliki sedikit guncangan namun masih bisa ditolerir untuk menjaga kestabilan robot. Dengan memangkas badan forklift, gerakan forklift menjadi lebih fleksibel karena hanya menggunakan sedikit ruang dalam pergerakannya dan mungkin jika prototype ini diterapkan dalam model kendaraan asli, maka penelitian ini mampu mengurangi penggunaan lahan parkir pada kendaraan forklift.

Kata kunci: Forklift, PID, Set-Point, Motor-Stepper, Strain Gauge

SUMMARY

PROTOTYPE OF 2-WHEELED FORKLIFT (SELF-BALANCING ROBOT) WITH MICROCONTROLLER-BASED ZIEGLER-NICHOLS METHOD PID CONTROL

Ragil Subekti

In industry, of course, a lot of raw materials are used every day and the transportation can be up to 24 hours without stopping, therefore the existence of goods transport equipment is very necessary such as forklift vehicles, the existence of forklifts can speed up the process of transporting goods compared to being carried by human labor.

As for the forklift bodies for now, most of them are quite large, so the land used for parking forklifts is quite large too, therefore the authors are trying to shorten the forklift body by making a 2-wheeled forklift prototype using a microcontroller-based PID (Self-Balancing Robot) system.

PID (Proportional-Integral-Derivative controller) is a controller to determine the precision of an instrumentation system with the characteristics of feedback on the system. The PID controller in this project will provide action by considering the tilt angle received from the Gyroscope and Accelerometer sensors against the set-point and will be processed through the microcontroller which will affect the direction, speed and number of steps on the motor-stepper to make the robot body stable. In addition, by utilizing the mass detection of goods using strain-gauge, the mass value will be used in determining the set-point in the PID.

From this research it is known that the value of K_{cr} (Critical Proportional Gain) is 50, which means the value of K_p is 30, but the K_p value is still a pseudo because if the value is entered in the program, the robot becomes unstable, therefore fine tuning is needed and the K_p value of fine-tuning results is obtained with the value of K_p is 46, K_i is 2.2 and K_d is 12. PID on the robot system still has a little shock but can still be tolerated to maintain robot stability. By trimming the forklift body, the forklift movement becomes more flexible because it uses less space in its movement and maybe if this prototype is applied in the original vehicle model, then this research can reduce the use of parking space on forklift vehicles.

Keywords: Forklift, PID, Set-Point, Motor-Stepper, Strain Gauge